

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

(1)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 01022490 A

(43) Date of publication of application: 25.01.89

(51) Int. Cl

B23K 26/02  
B23K 26/14

(21) Application number: 62179148

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing: 20.07.87

(72) Inventor: KANEHARA YOSHIHIDE  
SASAKI NORIAKI

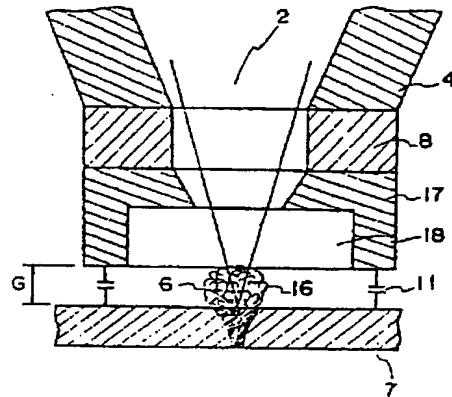
(54) LASER BEAM MACHINE

(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate the variation of an electrostatic capacity by a generated plasma, to control a gap constantly and to maintain good working accuracy by providing a recessed part at the body to be worked side of the tip nozzle controlling the gap with the electrostatic capacity.

CONSTITUTION: A recessed part 18 is provided at the side of the body to be worked of the tip nozzle 17 provided via the insulating body 8 of a laser machining head 4. This nozzle 17 optimizes a focusing position 6 by controlling its gap G with the body 7 to be worked constantly with the detection of an electrostatic capacity 11. Since the plasma 16 generated by the projection of a laser light 2 does not come into contact with the nozzle 17 directly by the recessed part 18, no variation is given to the electrostatic capacity, the gap G is always constantly controlled and the laser machining accuracy is well maintained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-22490

⑬ Int.CI. 1

B 23 K 26/02  
26/14

識別記号

庁内整理番号

A-7920-4E  
Z-7920-4E

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ加工装置

⑯ 特願 昭62-179148

⑰ 出願 昭62(1987)7月20日

⑱ 発明者 金原好秀 愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内

⑲ 発明者 佐々木憲明 愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内

⑳ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
㉑ 代理人 弁理士 佐々木宗治 外2名

明細書

1. 発明の名称

レーザ加工装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光を集光する加工レンズを有し、レーザ加工を行う加工ヘッドに絶縁してレーザ光と同軸状に加工ガスを吹き出させるノズルを設け、ノズルと被加工物との間の静電容量を検出し、所定の加工ヘッド高さに対応する静電容量を保つように加工ヘッドの高さを一定に制御するようにしたレーザ加工装置において、ノズルの焦点位置近傍部分に、ノズルの被加工物側より切り欠き、レーザ加工時に発生したプラズマがノズルと直接接触しない大きさの凹部を設けたことを特徴とするレーザ加工装置。

(2) 加工ヘッドに絶縁して設けられたノズルは金属製ノズルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ加工装置。

(3) 加工ヘッドに絶縁して設けられたノズルは先端に電極を有する絕縁物で構成された絶縁ノズ

ルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ加工装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明はレーザ加工装置、特に被加工物に対して焦点位置の高さを一定に制御するようにしたものに関する。

[従来の技術]

第4図は従来のレーザ加工装置のブロック図、第5図は加工ヘッドに設けられたノズルの部分拡大断面図である。図において、(1)はレーザ発振器、(2)はレーザ発振器(1)から出力されたレーザ光、(3)はベンドミラー、(4)はレーザ光(2)を集光・照射する加工ヘッド、(5)は加工ヘッド(4)内に設けられ、レーザ光(2)を集光する加工レンズ、(6)はレーザ光(2)の焦点位置、(7)は被加工物、(8)は加工ヘッド(4)の先端にセラミック等の絶縁物(8)を介して設けられた金属製のノズル、(9)はノズル(8)よりレーザ光(2)と同軸状に吹き出す酸素、空気、アルゴン等の加工ガ

ス、(11)はノズル(9)と被加工物(7)との間に生じる静電容量、(12)は静電容量検出器、(13)は加工ヘッド(4)の高さを設定する高さ設定器、(14)は静電容量検出器(12)の出力と高さ設定器(13)の信号を受け、モータ(15)を回転させて加工ヘッド(4)の高さを一定に制御する倣い制御装置である。

従来のレーザ加工装置は上記のように構成され、例えばレーザ発振器(1)から出力されたレーザ光(2)はベンドミラー(8)によって加工ヘッド(4)に導かれる。そのレーザ光(2)は加工レンズ(5)によって集光され、焦点位置(6)で焦点を結ぶ。焦点位置(6)の近傍に被加工物(7)が位置させられ、焦点を結ぶレーザ光(2)によって被加工物(7)の切断または溶接等のレーザ加工が行われる。ところで、ノズル(9)と被加工物(7)との間に静電容量(11)があり、この値を静電容量検出器(12)で検出し電気信号に変換している。この静電容量(11)はノズル(9)の先端と被加工物(7)との間のギャップG即ち加工ヘッド(4)の高さによって変化する。そこで、静電容量検出器(12)の出力

と高さ設定器(13)の信号を倣い制御装置(14)に送る。倣い制御装置(14)では高さ設定器(13)に設定された加工ヘッド(4)の高さに対応する静電容量(11)を保つように、モータ(15)を回転させる駆動信号をモータ(15)に出力し、加工ヘッド(4)の高さを一定に制御する。従って、被加工物(7)が歪んでいても、ギャップGを一定に保つことができ、常にレーザ光(2)の焦点を被加工物(7)に正確に当てることができる。

第6図は加工ヘッドに設けられた別のノズルの部分拡大断面図である。このノズルはセラミック等の絶縁物をノズルとし、先端に金属を蒸着または接着等により電極(20)を形成してなる絶縁ノズル(19)で、この電極(20)と被加工物(7)との間に静電容量(11)が生じ、第5図に示すノズルと実質的に同様の作用をする。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

上記のような従来のレーザ加工装置では、加工ヘッド(4)に設けられている絶縁されたノズル(9)又は絶縁ノズル(19)の電極(20)と被加工物(7)

(7)の間に生じる静電容量(11)を静電容量検出器(12)で検出し、静電容量検出器(12)の出力と高さ設定器(13)の信号を倣い制御装置(14)に送り、倣い制御装置(14)によって高さ設定器(13)に設定された加工ヘッド(4)の高さに対応する静電容量(11)を保つようにモータ(15)を回転させる駆動信号をモータ(15)に出力して加工ヘッド(4)の高さを一定に制御するようしているが、溶接または切断等のレーザ加工を行った場合に、ノズル(9)又は絶縁ノズル(19)の先端側に位置するレーザ光(2)の焦点位置(6)近傍においてプラズマ(16)が発生するため、ノズル(9)又は絶縁ノズル(19)の電極(20)と被加工物(7)の間に生じる静電容量(11)が変化し、加工ヘッド(4)の高さ即ちギャップGを一定に制御できないという問題点があった。

この発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、レーザ加工時にプラズマが発生してもギャップを一定に制御できるレーザ加工装置を得ることを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

この発明に係るレーザ加工装置は、加工ヘッドに絶縁してレーザ光と同軸状に加工ガスを吹き出させるために設けられたノズルの焦点位置近傍部分に、ノズルの被加工物側より切り欠き、レーザ加工時に発生したプラズマがノズルと直接接触しない大きさの凹部を設けるようにしたものである。

#### 【作用】

この発明においては、ノズルの焦点位置近傍部分に、レーザ加工時に発生したプラズマがノズルと直接接触しない大きさの凹部を設けたから、レーザ加工時にプラズマが発生しても、ノズルにプラズマが直接接触せず、ノズルと被加工物との間の静電容量は変化せず、加工ヘッドの高さ即ちギャップを一定に制御することができる。

#### 【実施例】

第1図はこの発明の一実施例を示す部分拡大断面図、第2図は加工ヘッドに設けられたノズルを示す斜視図である。図において、(2)はレーザ光、(4)は加工ヘッド、(7)は被加工物、(8)は加工ヘッド(4)の先端に設けられたリング状の絶縁物、

(17)は絶縁物(8)の被加工物(7)側に取り付けられたリング状の金属型のノズル、(18)はノズル(17)の焦点位置(6)近傍部分にノズル(17)の被加工物(7)側より内周縁部分を切り欠いて設けられた円形状の凹部でレーザ加工時にプラズマ(16)が発生しても、そのプラズマ(16)がノズル(17)に直接接触しない大きさに形成されている。なお、この実施例では凹部(18)の底面は、レーザ加工時にプラズマ(16)の発生する位置即ち焦点位置から3~5mm以上離れた距離にある。

上記のように構成されたレーザ加工装置においては、焦点を結ぶレーザ光(2)によって被加工物(7)のレーザ加工が行われる。このとき、絶縁物(8)によって絶縁されているノズル(17)の焦点位置(6)近傍においてレーザ光(2)により過熱された被加工物(7)から発生する金属蒸気によりプラズマ(16)が発生するが、ノズル(17)の焦点位置(6)近傍部分に被加工物(7)側より切り欠いて設けられた凹部(18)があるので、プラズマ(16)がノズル(17)に直接接触しない。従って、ノズル(17)

静電容量(11)はプラズマ(16)によって変化しないから、加工ヘッド(4)の高さ即ちギャップGを一定に制御することができる。

#### 【発明の効果】

この発明は以上説明したとおり、ノズルの焦点位置近傍部分に、レーザ加工時に発生したプラズマがノズルと直接接觸しない大きさの凹部を設けたので、レーザ加工時にプラズマが発生しても、プラズマがノズルと直接接觸せず、ノズルと被加工物との間の静電容量が変化しないために、加工ヘッドの高さ即ちギャップを一定に制御することができ、精度の高いレーザ加工を行えるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す部分拡大断面図、第2図は加工ヘッドに設けられたノズルを示す斜視図、第3図は加工ヘッドに設けられた別のノズルの部分拡大断面図、第4図は従来のレーザ加工装置のブロック図、第5図は加工ヘッドに設けられたノズルの部分拡大断面図、第6図は加

工ヘッドに設けられた別のノズルとの間の静電容量(11)はプラズマ(16)によって変化せず、加工ヘッド(4)の高さ即ちギャップGを一定に制御することができる。ノズル(17)と被加工物(7)との間の静電容量(11)は焦点位置(6)を中心にしてリング状の検出範囲を持ち、ノズル(17)の被加工物(7)に面する表面積を従来のものと均しくするように設定すれば、従来のノズル(8)と同等の検出感度を有することとなる。

第3図は、加工ヘッドに設けられた別のノズルの部分拡大断面図である。先端に電極(20)を形成した絶縁ノズル(19)の焦点位置近傍部分に絶縁ノズル(19)の被加工側より絶縁物に至るまで切り欠いて円形状の凹部(18)が設けられている。この凹部(18)はレーザ加工時にプラズマ(16)が発生しても、プラズマ(16)が電極(20)と直接接觸しない大きさに形成されている。従って、絶縁ノズル(19)と被加工物(7)との間にプラズマ(16)が発生しても、プラズマ(16)が絶縁ノズル(19)の電極(20)に直接接觸せず、電極(20)と被加工物(7)との間の

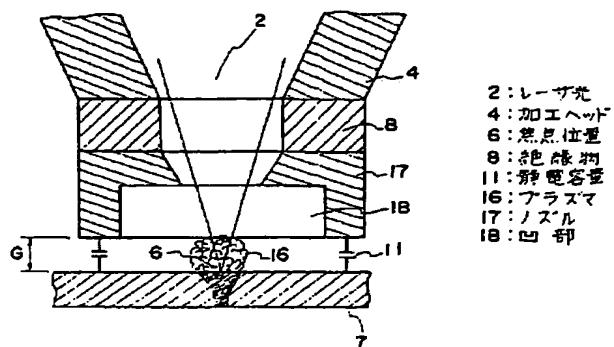
静電容量(11)はプラズマ(16)によって変化しないから、加工ヘッド(4)の高さ即ちギャップGを一定に制御することができる。

図において、(2)はレーザ光、(4)は加工ヘッド、(6)は焦点位置、(8)は絶縁物、(11)は静電容量、(16)はプラズマ、(17)はノズル、(18)は凹部、(19)は絶縁ノズル、(20)は電極である。

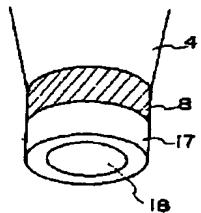
なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 弁理士 佐々木宗治

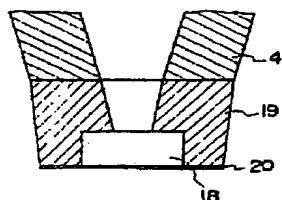
第 1 図



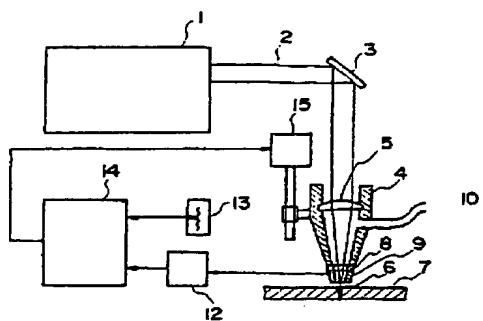
第 2 図



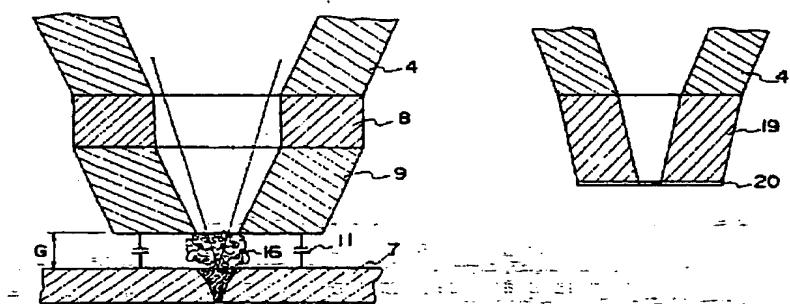
第 3 図



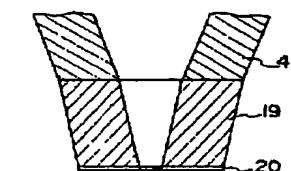
第 4 図



第 5 図



第 6 図



平成 4. 1. 14 発行

手続補正書（自発）

平成 3年 9月 18 日

特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
平成 4. 1. 14 発行  
昭和 62 年特許願第 179148 号（特開平  
1-22490 号、平成 1 年 1 月 25 日  
発行 公開特許公報 1-225 号掲載）につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があつ  
たので下記のとおり掲載する。 2 (2)

| Int. C1.   | 識別<br>記号 | 庁内整理番号    |
|------------|----------|-----------|
| B23K 26/02 |          | A-7920-4E |
| 26/14      |          | Z-7920-4E |

特許庁長官證

1. 事件の表示

特願昭62-179148号

2. 発明の名称

レーザ加工装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名 称 (601) 三菱電機株式会社

代表者 志岐 守哉

4. 代理人

住 所 東京都港区虎ノ門一丁目19番10号

第6セントラルビル

電話 東京(03)3580-1936 (代表)

(6127)弁理士 佐々木 宗治



5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄。

特許局  
3. 9. 18

6. 補正の内容

(1) 明細書第5頁第11行乃至第12行の「プラズマ  
(16)が発生するため、」を「溶融金属蒸気やプラ  
ズマ(16)が発生するため、」と補正する。

以上